نشریه پژوهش آب در کشاورزی / ب / جلد ۳۵ / شماره ۱/ ۱۴۰۰

بررسی اثر کم آبیاری و دو شیوه آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم بادام‌زمینی

علی عبدزادگوهری[۱]

باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد اسلامشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اسلامشهر، ایران.

abdzadgohari_a@yahoo.com

دریافت: شهریور ۱۳۹۹ و پذیرش: اسفند ۱۳۹۹

چکیده

شناخت ارقام مناسب و مدیریت صحیح آبیاری از عواملی است که در رشد و عملکرد گیاه بادام‌زمینی از اهمیت ویژه برخوردار می‌باشد. پژوهش حاضر به صورت کرت‌های دوبار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار، در سال‌های ۱۳۹۷و ۱۳۹۸ در استان گیلان اجرا شد. تیمار اصلی شامل دو روش آبیاری قطره‌ای و جویچه‌ای، و تیمار فرعی شامل تأمین ۱۲۵٪، ۱۰۰٪، ۷۵٪، ۵۰٪ و ۲۵٪ نیاز آبی، و تیمار فرعی‌فرعی، دو رقم بادام‌زمینی گیل و جنوبی بود. نتایج پژوهش در طی سال‌های مورد مطالعه نشان داد که اثر روش آبیاری بر عملکرد دانه در سطح ۵ درصد و اثر تأمین نیاز آبی گیاه بر تمام صفت‌های اندازه‌گیری شده، در سطح یک درصد معنی‌دار بود. بیشترین میزان عملکرد دانه در سال ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ در رقم گیل با تأمین ۱۰۰٪ نیاز آبی گیاه به ترتیب با میانگین ۳۲۲۱ و ۳۱۶۱ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد. میزان عملکرد دانه در طی دو سال، در روش آبیاری قطره‌ای (با میانگین ۱۸۰۸ و ۱۸۰۳ کیلوگرم در هکتار) نسبت به روش جویچه‌ای (با میانگین ۱۷۵۳ و ۱۷۵۴ کیلوگرم در هکتار) به ترتیب با افزایش ۳/۱٪ و ۲/۸٪ همراه بود. همبستگی بین صفات، اثر مثبت و معنی‌داری را بین عملکرد دانه با صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته و وزن صددانه نشان داد. بر اساس نتایج به‌دست آمده، برای کشت بادام‌زمینی در منطقه مورد مطالعه، رقم گیل با آبیاری قطره‌ای و تأمین ۱۰۰ درصد نیاز آبی (۵۴۸۱ مترمکعب در هکتار در این پژوهش)، پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آبیاری قطره‌ای، تنش‌آبی، روش جویچه‌ای، بادام‌زمینی رقم گیل

[۱] -آدرس نویسنده مسئول: باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد اسلامشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اسلامشهر، ایران.

مقدمه

بادام‌زمینی (*Arachis hypogaea* L)، گیاهی بوته‌ای، یکساله و روغنی است که دارای ۴۰ کروموزوم (۲n=۴۰) و یک ریشه اصلی و مستقیم می‌باشد که از تعداد زیادی گره که محل تجمع باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن هوا می‌باشد، تشکیل شده است (فریگمن، ۲۰۰۴). بادام‌زمینی به شرایط سرمایی حساس بوده و در طول دورهٔ رشد و نمو، به نور فراوان و بارندگی متوسط احتیاج دارد. در ایران دانه‌های بادام‌زمینی را به صورت آجیل مصرف می‌کنند و برگ‌های آن را نیز به صورت علوفه به مصرف دام می‌رساند. دانه بادام‌زمینی منبع فراوان انرژی، ۵۰ درصد روغن، ۲۵ تا ۳۰ درصد پروتئین، ۲۰ درصد کربوهیدرات و پنج درصد فیبر می‌باشد (ال حاباشا و همکاران، ۲۰۱۴). بادام‌زمینی در کشور به صورت عمده در استان‌های گیلان، گلستان، اردبیل، کرمان و شمال خوزستان کشت می‌شود. در استان گیلان، بیشترین کشت بادام‌زمینی در شهرستان آستانه‌اشرفیه و در حاشیهٔ رودخانهٔ سپیدرود می‌باشد (امیری و همکاران، ۲۰۱۵). یکی از محدودیت‌های مهم در تولید بادام‌زمینی به ویژه در اواسط فصل رشد، تنش‌آبی است که در گلدهی و تشکیل غلاف بسیار اثرگذار است. تنش آبی موجب ریزش قابل ملاحظه گل‌ها می‌شود و در مرحله پر شدن غلاف، عملکرد دانه در بادام‌زمینی را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهد.

تنش آبی اگر در زمان پایانی فصل رویش واقع شود، نه تنها باعث کاهش عملکرد شده، بلکه میزان آلودگی به بیماری‌ها را نیز افزایش می‌دهد. به طور کلی تنش‌آبی در بادام‌زمینی باعث بسته شدن روزنه‌ها و کاهش میزان جذب و تثبیت دی‌اکسیدکربن و هم‌چنین باعث کاهش میزان کلروفیل و میزان غذاسازی می‌شود (آرون-یانارک و همکاران، ۲۰۰۹). برخی از ارقام بادام‌زمینی به شرایط آب، خاک و کیفیت آن‌ها نیز حساس بوده و عملکرد دانه در زمان کمبود آب، به شدت کاهش یافته و خسارت حاصل از تنش کم‌آبی با افزایش قارچ در گیاه نمایان می‌شود (گریدت‌هایی و همکاران،۲۰۱۰). عبدزادگوهری و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی نشان دادند که تنش‌آبی در طول دوره رشد بادام‌زمینی، سبب کاهش ۳۳ تا ۶۰ درصدی عملکرد می‌شود. متداول‌ترین روش آبیاری در مزارع بادام‌زمینی، آبیاری جویچه‌ای است که در ایران نیز مرسوم می‌باشد. روش جویچه‌ای به دلیل هزینهٔ اولیه کم و نیاز به انرژی اندک و همچنین بهبود تهویهٔ ناحیهٔ ریشه، یکی از رایج‌ترین روش‌های آبیاری محصولات در جهان است (سریرانجیتها و همکاران، ۲۰۱۸). در این روش آب از درون جوی به داخل جویچه‌ها جاری‌شده و تا رسیدن آب به انتهای جویچه ادامه می‌یابد و برای آن‌که بادام‌زمینی به اندازه کافی آب دریافت نماید، جریان آب به داخل جویچه تا ناحیه اطراف ریشه گیاه ادامه خواهد یافت (عبدزادگوهری، ۱۳۸۸). یکی دیگر از روش‌های مؤثر تأمین آب برای گیاه بادام‌زمینی، استفاده از آبیاری قطره‌ای می‌باشد که علاوه بر کاهش آب مصرفی به‌دلیل افزایش بازده آبیاری، موجب یکنواختی آب در سطح مزرعه می‌شود (سریرانجیتها و همکاران، ۲۰۱۸). روش قطره‌ای برای گیاهانی مانند بادام-زمینی که نسبت به سایر سیستم‌های آبیاری، به شدت جریان کم آب نیاز دارند، مناسب خواهد بود (سریرانجیتها و همکاران، ۲۰۱۸). روش آبیاری قطره‌ای می‌تواند باعث کاهش تلفات مواد غذایی خاک در اثر تلفات نفوذ عمقی، کاهش تنش آبی وارده به گیاه در اثر کوتاه شدن زمان آبیاری و کاهش عوامل بیماری‌زا شود، زیرا فراهم بودن مستمر آب و مواد غذایی و دور بودن از تنش‌های آبی نیز، به رشد بهتر، تولید محصول بیشتر و افزایش عملکرد کمی و کیفی محصول منتهی می‌شود (حقیقتی و همکاران، ۱۳۹۴؛ واسم و همکاران، ۲۰۱۸) و رطوبت خاک در منطقه توسعهٔ ریشه ثابت باقی می‌ماند و گیاه از نوسانات تنش آبی صدمه نمی‌بیند (رضایی‌استخروییه و همکاران، ۱۳۹۵). سورنسن و بوتس (۲۰۱۴) در تحقیقی اثر تنش آبی و روش آبیاری قطره‌ای را بر عملکرد بادام‌زمینی در جنوب شرقی ایالات متحده بررسی کردند و نشان دادند که با تأمین ۷۵ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی، مقادیر عملکرد دانه

مشابه بود و نسبت به تیمار تأمین ۵۰ درصد نیاز آبی، افزایش ۷/۲ درصدی داشت. در تحقیقی لامب و همکاران (۲۰۱۰)، شرایط تأمین ۳۳، ۶۶ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی را بر عملکرد بادام‌زمینی در ایالات جورجیا بررسی کردند و بیان نمودند که شرایط تأمین ۱۰۰ درصد نیاز آبی نسبت به تیمار ۳۳ و ۶۶ درصد تأمین نیاز آبی، افزایش ۹/۱ و ۴/۸ درصدی داشت. در پژوهشی بابازاده و همکاران (۱۳۹۶) اثر روش آبیاری قطره‌ای و تنش آبیاری را بر عملکرد بادام‌زمینی در استان گیلان بررسی نمودند و گزارش کردند که در شرایط تأمین ۱۰۰ درصد نیاز آبی، عملکرد دانه با افزایش ۴۳ درصدی نسبت به شرایط دیم (بدون‌آبیاری) همراه بود. با توجه به اهمیت بادام‌زمینی در مزارع استان گیلان و منابع آبی محدود در زمان رشد، با تعیین روش مناسب آبیاری، ضمن صرفه‌جویی در مصرف آب، می‌توان از کاهش محصول جلوگیری نمود. بنابراین، هدف از این پژوهش، بررسی تأمین نیاز آبی در روش‌های آبیاری جویچه‌ای و قطره‌ای بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم بادام‌زمینی در منطقه مورد مطالعه بود.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثر کم آبیاری و شیوه‌های مختلف آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم بادام-زمینی، آزمایشی به صورت کرت‌های دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در استان گیلان و در شهرستان آستانه‌اشرفیه (روستای‌چورکوچان) با عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۶ دقیقه و طول جغرافیایی ۴۹ درجه و ۹۶ دقیقه و با ارتفاع متوسط ۵- متر از سطح دریا در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ در سه تکرار اجرا شد. تیمار اصلی شامل دو روش آبیاری قطره‌ای و جویچه‌ای و تیمار فرعی، تأمین ۱۲۵، ۱۰۰، ۷۵، ۵۰ و ۲۵ درصد نیاز آبی و تیمار فرعی‌فرعی، دو رقم بادام‌زمینی گیل و جنوبی بود. منطقه از لحاظ آب و هوایی جزء مناطق معتدل و مرطوب بود و میزان بارندگی در طول فصل رشد در سال ۹۷ و ۹۸ به ترتیب ۷۷/۴ و ۷۶ میلی‌متر گزارش شد. داده‌های هواشناسی منطقه مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شد.

جدول ۱- پارامترهای هواشناسی در منطقه مورد مطالعه

ماه	حداقل رطوبت (درصد)		حداکثر رطوبت (درصد)		سرعت باد در ارتفاع دو متری (متربرثانیه)		ساعت آفتابی (ساعت)		حداقل دما (سانتی‌گراد)		حداکثر دما (سانتی‌گراد)	
	سال ۹۷	سال ۹۸	سال ۹۷	سال ۹۸	سال ۹۷	سال ۹۸	سال ۹۷	سال ۹۸	سال ۹۷	سال ۹۸	سال ۹۷	سال ۹۸
اردیبهشت	۶۳/۸	۶۳/۲	۹۴	۹۱	۶/۵	۶/۹	۶/۳	۵/۴	۱۷	۱۶	۲۶/۲	۲۵/۳
خرداد	۵۷/۵	۵۶/۶	۹۱/۶	۹۰/۵	۶/۵	۶/۳	۹	۸/۲	۱۸/۶	۱۹/۱	۲۹/۲	۲۸/۴
تیر	۵۵/۶	۵۶/۸	۸۶/۵	۸۸/۶	۵/۲	۵/۶	۹/۲	۹	۲۱/۴	۱۹/۶	۳۱/۹	۳۰/۸
مرداد	۴۶/۵	۴۹/۷	۸۹/۷	۸۸/۸	۶/۸	۶/۳	۱۰/۲	۹/۸	۲۰/۶	۲۰/۱	۳۳/۸	۳۱/۷
شهریور	۵۴/۳	۵۵/۸	۹۴	۹۱/۳	۶	۵/۹	۷/۹	۷/۸	۲۱	۲۲	۳۲/۳	۳۰/۶

در طی دو سال پژوهش، زمین‌زراعی در اردیبهشت‌ماه شخم زده شد و در ۱۵ اردیبهشت‌ماه، کاشت بادام‌زمینی به صورت خطی انجام گرفت. ابعاد هر یک از کرت‌ها ۴×۲/۵ متر بود. در روش آبیاری قطره‌ای، نوارهای آبیاری در بین دو ردیف کشت، از یکدیگر ۵۰ سانتی‌متر فاصله داشتند و لوله‌های تیپ دارای قطر ۱۶ میلی‌متر، با فاصله سوراخ‌های ۱۰ سانتی‌متر و دبی ۱/۲ لیتر در ساعت به ازای هر سوراخ بود. برای کنترل شدت جریان آب در سیستم، از یک شیر فلکه و یک لوله فرعی قبل از ورود آب به لوله نیمه اصلی استفاده شد. در روش جویچه‌ای، برای اندازه‌گیری آب ورودی و خروجی از فلوم WSC و برای آبیاری جویچه‌ها، از لوله‌های دریچه‌دار استفاده گردید. برای تعیین تیمارهای آبیاری از تخلیه رطوبتی خاک به روش وزنی استفاده گردید و مدیریت آبیاری با تأمین ۱۰۰ درصد نیاز آبی در نظر گرفته شد و سایر تیمارهای آبیاری به عنوان درصدی از این مقدار منظور گردید. برای دستیابی به تأمین ۱۰۰ درصد نیاز آبی، مقدار آب آبیاری و رطوبت خاک در عمق ریشه گیاه با استفاده

از معادله (۱) با احتساب راندمان ۹۰ درصد به نحوی محاسبه گردید که رطوبت خاک تا عمق ریشه به حد ظرفیت مزرعه برسد (اکبری‌نودهی، ۱۳۹۶).

$$d_n = (\theta_{Fc} - \theta_i).\rho_b.D_r \quad (۱)$$

که در آن:

θ_{Fc}: درصد وزنی رطوبت در ظرفیت زراعی، θ_i: درصد وزنی رطوبت موجود در خاک، ρ_b: جرم مخصوص ظاهری خاک (گرم بر سانتی‌مترمکعب)، D_r: عمق مؤثر ریشه (سانتی‌متر) می‌باشد. مدت زمان آبیاری بستگی به این دارد که چه زمانی پس از شروع آبیاری جبهه رطوبتی به عمق ریشه گیاه برسد. برای یافتن مدت زمان و میزان عمق آبیاری، در هر مرحله با تعیین عمق ریشه در گیاه و حفر نیمرخ ریشهٔ یکی از بوته‌های حاشیه کرت و اندازه-گیری توسط خط‌کش، رطوبت خاک لایه مربوطه به روش وزنی در هر مرحله آبیاری مشخص شد. میزان آب مصرفی در طول دوره رشد گیاه از مجموع آب آبیاری و مقدار بارندگی تأمین شد. اندازه‌گیری مقدار آب تحویلی به هر واحد آزمایشی توسط کنتور انجام شد. اندازه‌گیری تبخیر و تعرق واقعی گیاه بادام‌زمینی از طریق اندازه‌گیری اجزای بیلان آب بر اساس معادله (۲) انجام شد.

$$I+P-ET_C-R-D=\Delta S \quad (۲)$$

که در آن:

I: مقدار آب آبیاری (میلی‌متر)، P: بارندگی موثر (میلی-متر) و ET_c: مقدار تبخیر و تعرق (میلی‌متر). پارامترهای R و D به ترتیب مقدار رواناب و عمق آب زهکشی شده هستند که این مقادیر صفر در نظر گرفته شدند. ΔS: نشان دهنده تغییرات ذخیره رطوبت خاک بر حسب میلی‌متر می‌باشد که جهت تعیین آن، پس از هر نوبت آبیاری، از کرت‌های آزمایشی نمونه گیری رطوبتی (روش‌وزنی) انجام پذیرفت. تبخیر و تعرق گیاه مرجع یا پتانسیل (ET_o) از روش پنمن مانتیث و با کمک برنامه Cropwat محاسبه گردید. برای تعیین جرم مخصوص ظاهری هر لایه خاک، نمونه‌های دست نخورده توسط استوانه‌های نمونه‌برداری تهیه شد. نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل و بعد از خشک کردن، کوبیدن و عبور از الک دو میلی‌متری، توزیع اندازه ذرات با استفاده از روش هیدرومتری انجام شد. مقدار رطوبت خاک حد ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی دائم به ترتیب در مکش‌های ۰/۳ و ۱۵ اتمسفر با دستگاه صفحه فشاری اندازه‌گیری شد (جدول ۲). برآورد عملکرد و اجزای عملکرد، در انتهای دوره رشد و رسیدگی نهایی انجام شد. برای اندازه‌گیری عملکرد دانه از سه خط وسط کرت با رعایت اصول نمونه‌برداری، بوته‌های موجود در مساحت دو مترمربعی (به صورت کف‌بر) برداشت و به آزمایشگاه منتقل شد. سپس تا رسیدن به وزن خشک ثابت به مدت ۴۸ ساعت داخل آون در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. غلاف‌ها با ترازوی دیجیتالی با دقت یک هزارم توزین و عملکرد دانه اندازه‌گیری شد و برای انجام محاسبات آماری به کیلوگرم در هکتار تبدیل شدند.

جدول ۲- خصوصیات خاک و وزن مخصوص ظاهری، رطوبت در ظرفیت‌زراعی و در نقطهٔ پژمردگی‌در لایه‌های مختلف خاک منطقه در سال‌های‌مطالعه

سال	عمق خاک (سانتی‌متر)	بافت خاک	هدایت الکتریکی (dS/m)	کربن آلی (٪)	نیتروژن کل (٪)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	رس (٪)	سیلت (٪)	شن (٪)	رطوبت درظرفیت زراعی (٪)	رطوبت در نقطهٔ پژمردگی (٪)	وزن مخصوص ظاهری (g/cm^3)
۱۳۹۷	۲۰-۰	لوم	۰/۶۳۱	۰/۶۸	۰/۰۸۴	۶/۲۷	۲۳۹	۱۵	۳۴	۵۱	۲۳/۴	۱۰/۹	۱/۴۵
	۴۰-۲۰	لوم	۰/۶۳۶	۰/۶۷	۰/۰۹۱	۶/۰۹	۲۲۸	۱۸	۳۳	۴۹	۲۵/۲	۱۲/۶	۱/۴۵
۱۳۹۸	۲۰-۰	لوم	۰/۶۵۶	۰/۶۶	۰/۰۸۵	۶/۱۷	۲۳۰	۱۷	۳۳	۵۰	۲۵	۱۲/۶	۱/۴۶
	۴۰-۲۰	لوم	۰/۶۴۸	۰/۶۹	۰/۰۹۹	۶/۰۱	۲۰۱	۱۹	۳۲	۴۹	۲۵/۵	۱۳/۲	۱/۴۶

برای اندازه‌گیری تعداد دانه در غلاف، ۱۰ بوته از هر کرت انتخاب و تعداد دانه در غلاف مورد شمارش قرار گرفت. برای اندازه‌گیری تعداد غلاف در بوته، ۱۰ بوته از هر کرت انتخاب و میانگین تعداد غلاف‌ها محاسبه گردید. وزن صددانه نیز با استفاده از سه نمونه دانه ۱۰۰ تایی از بذرهای حاصل از عملکرد محاسبه گردید. بدین صورت که بذور با ترازوی دقیق (با دقت ۰/۰۱ گرم) توزین و میانگین آن برای تجزیه آماری مورد استفاده قرار گرفت. تعیین درصد مغزدهی (از نمونه‌ای که برای تعیین وزن صد دانه استفاده گردید) نیز، از تقسیم وزن دانه‌ها بر وزن غلاف‌ها ضربدر ۱۰۰ محاسبه شد (عبدزادگوهری و امیری، ۱۳۹۷). تجزیهٔ واریانس و مقایسه میانگین داده‌ها (آزمون LSD در سطح پنج درصد) با نرم‌افزار MSTATC، رسم نمودارها با نرم‌افزار EXCEL و رگرسیون گام به گام و همبستگی داده‌ها با نرم‌افزار SPSS17 انجام گرفت.

نتایج و بحث

عملکرد دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که عملکرد دانه تحت‌تأثیر روش آبیاری در سطح پنج درصد و تأمین نیازآبی در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). عملکرد دانه در روش آبیاری قطره‌ای، نسبت به روش جویچه‌ای در طی دو سال، به ترتیب با افزایش ۳/۱ و ۲/۸ درصدی همراه بود (شکل ۱). نتایج نشان داد که با تأمین ۱۰۰ درصد نیاز آبی‌گیاه، بیشترین مقدار عملکرد در سال‌های ۹۷ و ۹۸، به ترتیب به میزان ۳۰۶۰ و ۳۰۲۶ کیلوگرم در هکتار حاصل شد (جدول ۴). اثر ارقام بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود. عملکرد دانه در رقم جنوبی نسبت به رقم گیل در طی دو سال، به ترتیب با افزایش ۱۱/۱ و ۱۰/۳ درصدی همراه بود (شکل ۲). اثر متقابل تأمین نیازآبی و ارقام بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). با تأمین ۱۰۰ درصد نیاز آبی، عملکرد دانه در رقم گیل در سال‌های۹۷ و ۹۸ به ترتیب دارای میانگین ۳۲۲۱ و ۳۱۶۱ کیلوگرم در هکتار بود و افزایش محسوسی نسبت به رقم جنوبی داشت (شکل ۳). غذاسازی، سایه‌اندازی و تشکیل غلاف، از مهمترین فاکتورهای تعیین کنندهٔ میزان عملکرددانه در بادام‌زمینی می‌باشند؛ اما افزایش دما در طی فصل رشد و تشدید تنش آبی، زوال سریع‌تر برگ و توقف غذاسازی و کاهش قابل توجه تعداد پگ‌ها[2] را در پی خواهد داشت که نتیجه آن کاهش تولید و انتقال مواد به دانه در ارقام مختلف بادام‌زمینی می‌باشد که با نتایج پیمراچ و همکاران (۲۰۱۰) مطابقت دارد. در پژوهشی ابوخیرا، (۲۰۰۹) نیاز آبی بادام‌زمینی را در مراحل رویشی، گلدهی، پگ زدن و تشکیل غلاف بررسی نمود و نشان داد که عملکرد به میزان ۴/۹، ۱۴/۸، ۱۰ و ۱۱/۵ درصد کاهش نسبت به شرایط آبیاری کامل داشت.

تعداد غلاف در بوته

اثر سطوح مختلف تأمین نیاز آبی و اثر رقم بر تعداد غلاف در بوته در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). بدین‌صورت که در طی دو سال، کمترین تعداد غلاف در بوته در تأمین ۲۵ درصد نیاز آبی‌گیاه و بیشترین آن در تأمین ۱۰۰ نیاز آبی‌گیاه به دست آمد (جدول ۴). صفت تعداد غلاف در بوته، یکی از مهمترین صفات جهت افزایش عملکرد دانه در بادام‌زمینی است و علت روند کاهشی تعداد غلاف در شرایط تنش آب را می‌توان به تشکیل تعداد گل و غلاف کمتر و کاهش دوره گرده‌افشانی و افزایش میزان ریزش گل و غلاف در شرایط کم‌آبی نسبت داد (عبدزادگوهری و همکاران، ۱۳۹۷؛ پرابهو و همکاران، ۲۰۱۷). تنش‌آبی، تعداد غلاف‌ها در ارقام بادام‌زمینی را کاهش می‌دهد که نهایتاً باعث کاهش تعداد غلاف در بوته می‌شود (کاروالهو و همکاران، ۲۰۱۷). کاهش رطوبت و تنش‌آبی طی مراحل رشد، تولید گل در بوته بادام‌زمینی را تحت‌تأثیر قرار داده و ریزش گل‌ها باعث کاهش تولید غلاف می‌شود. اعمال تنش آبی

2.peg

در زمان پر شدن غلاف به دلیل کاهش آشکار در غذاسازی، موجب کوتاه شدن دوره پر شدن غلاف و در نهایت تعداد غلاف در بوته می‌شود (پرابهو و همکاران، ۲۰۱۷). در مقایسه بین ارقام، تعداد غلاف در بوته در هر دو سال، در رقم جنوبی نسبت به رقم گیل با افزایش ۱۴/۹ و ۱۲/۵ درصدی همراه بود (شکل ۴). تنش‌آبی بدون در نظر گرفتن ارقام در بادام‌زمینی، باعث کاهش تعداد غلاف در بوته شده که به مقدار تنش‌آبی، نوع رقم و مرحله رشد بستگی دارد (پرابهو و همکاران، ۲۰۱۵).

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در شرایط تأمین نیاز آبی و روش‌های مختلف آبیاری در بادام‌زمینی

منبع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه		تعداد غلاف در بوته	
		سال ۹۷	سال ۹۸	سال ۹۷	سال ۹۸
تکرار	۲	۹۴۵۸۷/۶۱۷*	۱۱۲۶۱۱/۱۷*	۱۰۶/۶۱۷^{ns}	۱۳۲/۰۵^{ns}
روش آبیاری	۱	۴۶۲۰۳/۷۵۰*	۳۵۴۲۹/۴۰۰*	۶۲/۰۱۸^{ns}	۶۲/۰۱۷^{ns}
خطا	۲	۱۹/۵۰	۵۵۳۳/۶۵۰	۹/۶۱۷	۸/۳۱۷
تأمین نیازآبی‌گیاه	۴	۱۰۴۳۳۸۶۸/۲۲۵**	۱۰۱۵۱۵۵۸/۵۴۲**	۸۷۹۵/۹۷۵**	۸۷۶۴/۳۹۲**
روش‌آبیاری× تأمین نیازآبی‌گیاه	۴	۶۲۹۱/۴۲^{ns}	۵۴۳۰/۱۹۲^{ns}	۱۵/۸۹۲^{ns}	۱۷/۱۴۲^{ns}
خطا	۱۶	۲۵۹۷/۸۹۶	۷۰۶۷/۲	۲۱/۴۷۱	۲۵/۷۰۴
رقم	۱	۵۲۷۳۴۳/۷۵۰**	۴۵۹۰۲۵/۶۷**	۵۸۲/۸۱۷**	۶۳۳/۷۵۰**
روش‌آبیاری×رقم	۱	۱۲۶/۱۵۰^{ns}	۹۱/۲۶۷^{ns}	۰/۰۱۷^{ns}	۰/۱۵۰^{ns}
تأمین نیازآبی‌گیاه×رقم	۴	۲۸۸۲۷/۷۹۲**	۲۰۷۲۹/۶۹۲**	۶۰/۱۰۸^{ns}	۴۷/۱۲۵^{ns}
روش‌آبیاری× تأمین‌نیازآبی‌گیاه×رقم	۴	۱۷/۹۴۲^{ns}	۲۰۹۰/۱۴۲^{ns}	۸/۵۵۸^{ns}	۷/۴۴۲^{ns}
خطا	۲۰	۳۲/۹۸۳	۱۸۷۲/۳۶۷	۳۳/۵۰۰	۲۹/۷۶۷
ضریب تغییرات (درصد)		۰/۳۲	۲/۴۳	۱۱/۴۷	۱۰/۷۳

ns ,** , * به ترتیب فاقد تفاوت معنی‌دار ، معنی‌دار در سطح یک و پنج درصد

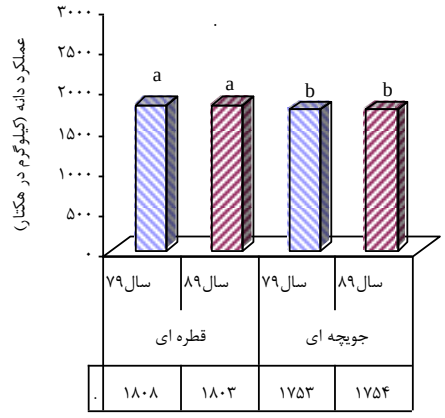
ادامه جدول ۳- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در شرایط تأمین نیاز آبی و روش‌های مختلف آبیاری در بادام‌زمینی

منبع تغییرات	درجه آزادی	تعداد دانه در بوته		وزن صددانه		درصدمغزدهی	
		سال ۹۷	سال ۹۸	سال ۹۷	سال ۹۸	سال ۹۷	سال ۹۸
تکرار	۲	۵۰۰/۴۱۷^{ns}	۴۸۵/۱۱۷^{ns}	۳۵۲/۸۹^{ns}	۳۵۰/۱۱۷^{ns}	۰/۰۰۰۱^{ns}	۰/۰۰۳^{ns}
روش آبیاری	۱	۲۵۲/۱۵۰^{ns}	۲۷۳/۰۶۷^{ns}	۲/۷۳۱^{ns}	۲/۰۱۷^{ns}	۰/۰۰۰۱^{ns}	۰/۰۰۰۱^{ns}
خطا	۲	۱۸/۵۰	۲۸/۸۱۷	۴۵۱/۵۲۹	۴۴۳/۸۱۷	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱
تأمین نیازآبی‌گیاه	۴	۳۶۷۹۴/۲۰۸**	۳۵۳۲۱/۳۵۸**	۸۶۵۷/۶۸**	۸۳۷۲/۰۱۷**	۰/۰۰۰۱**	۰/۰۰۴**
روش‌آبیاری× تأمین نیازآبی‌گیاه	۴	۶۷/۴۴۲**	۶۵/۵۲۵**	۶۲/۸۴۴^{ns}	۵۹/۷۶۷^{ns}	۰/۰۰۲^{ns}	۰/۰۰۹^{ns}
خطا	۱۶	۸۱/۹۶۳	۸۲/۵۲۹	۲۰۸/۶۵۹	۲۰۲/۷۱۷	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱
رقم	۱	۲۵۴۸/۱۷^{ns}	۲۶۶۶/۶۶۷^{ns}	۳/۸۳^{ns}	۱/۳۵۰^{ns}	۰/۰۰۰۱^{ns}	۰/۰۰۰۱^{ns}
روش‌آبیاری×رقم	۱	۰/۸۱۷^{ns}	۰/۰۰۰۱^{ns}	۷۰/۴۱۷^{ns}	۷۴/۸۱۷^{ns}	۰/۰۰۰۱^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}
تأمین نیازآبی‌گیاه×رقم	۴	۲۶۸/۸۰۸^{ns}	۲۷۷/۷۰۸^{ns}	۱۶۶/۹۳۶^{ns}	۱۵۸/۲۶۷^{ns}	۰/۰۰۰۱^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}
روش‌آبیاری× تأمین‌نیازآبی‌گیاه×رقم	۴	۴۹/۲۷۵^{ns}	۵۰/۷۰۸^{ns}	۳۳/۷۳۷^{ns}	۳۷/۱۵۰^{ns}	۰/۰۰۰۱^{ns}	۰/۰۰۲^{ns}
خطا	۲۰	۱۴۵/۷۱۷	۱۴۵/۷۸۳	۹۹/۸۴۵	۹۵/۶۳۳	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۲
ضریب تغییرات (درصد)		۱۱/۸۸	۱۲/۰۹	۲۱/۹۱	۲۰/۸۱	۰/۰۰۱	۷/۳۳

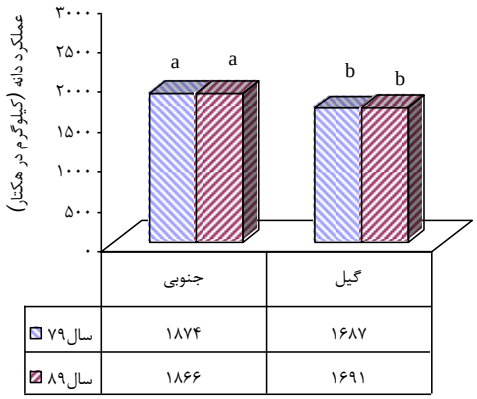
ns ,** , * به ترتیب فاقد تفاوت معنی‌دار ، معنی‌دار در سطح یک و پنج درصد

جدول ۴- اثر نیاز آبی برصفات اندازه‌گیری شده در سال‌های مورد مطالعه

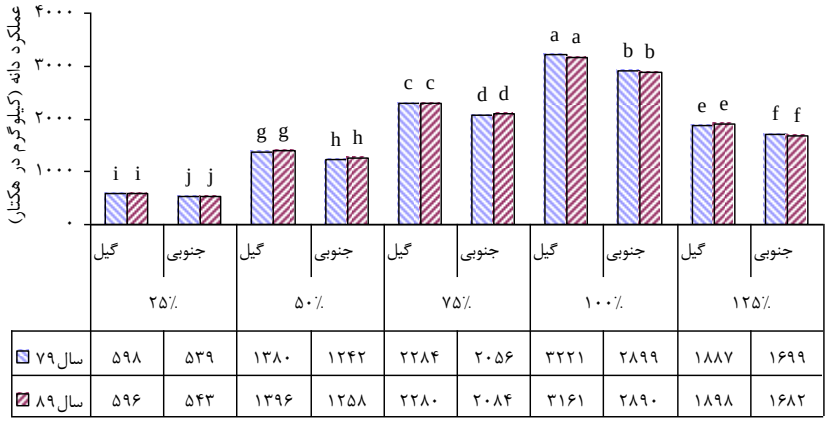
تأمین نیازآبی- گیاه	عملکرد دانه		تعداد غلاف در بوته		تعداد دانه در بوته		وزن صددانه		درصدمغزدهی	
	سال ۹۷	سال ۹۸	سال ۹۷	سال ۹۸	سال ۹۷	سال ۹۸	سال ۹۷	سال ۹۸	سال ۹۷	سال ۹۸
٪۲۵	۵۶۹e	۵۷۰e	۱۶e	۱۷e	۳۲e	۳۲e	۱۴/۵d	۱۴/۲d	۶۳/۴b	۶۳/۰b
٪۵۰	۱۳۱۱d	۱۳۲۷d	۳۷d	۳۷d	۷۳d	۷۲d	۳۳/۳c	۳۲/۹c	۶۳/۲b	۶۳/۳b
٪۷۵	۲۱۷۰b	۲۱۸۲b	۵۸b	۵۹b	۱۱۸b	۱۱۵b	۵۵/۶b	۵۴/۵b	۶۴/۷a	۶۴/۲a
٪۱۰۰	۳۰۶۰a	۳۰۲۶a	۸۹a	۹۰a	۱۸۱a	۱۷۸a	۸۶/۶a	۸۵/۲a	۶۴/۲a	۶۴/۶ba
٪۱۲۵	۱۷۹۳c	۱۷۹۰c	۵۲c	۵۳c	۱۰۴c	۱۰۳c	۴۸/۹b	۴۸/۲b	۶۴/۷a	۶۴/۴a



شکل ۱- تأثیر روش آبیاری بر عملکرد دانه در بادام‌زمینی



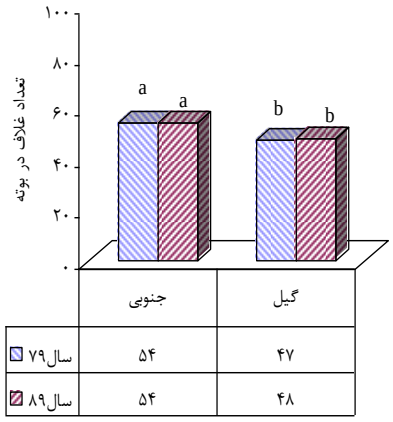
شکل ۲- عملکرد دانهٔ بادام‌زمینی در ارقام گیل و جنوبی



شکل ۳- اثر متقابل تأمین نیاز آبی گیاه و ارقام بادام‌زمینی بر عملکرد دانه

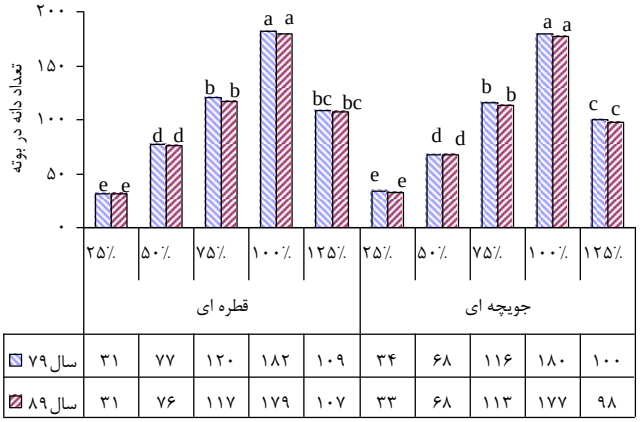
تعداد دانه در بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تأمین نیاز آبی در سطح یک درصد بر تعداد دانه در بوته معنی‌دار بود (جدول ۳) و بیشترین تعداد دانه در بوته در سال‌های ۹۷ و ۹۸ به ترتیب با میانگین ۱۸۱ و ۱۷۸ عدد در تیمار تأمین ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه به دست آمد (جدول ۴). با تأمین نیاز آبی، رشد غلاف‌ها سریع‌تر و برگ‌ها با سرعتی کمتری از بین می‌روند، در نتیجه تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف افزایش می‌یابد (عبدزادگوهری و همکاران، ۱۳۹۷). اثر متقابل روش آبیاری و تأمین نیازآبی بر تعداد دانه در بوته در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). بدین صورت که بیشترین تعداد دانه در بوته در هر دو سال، در تیمار ۱۰۰ درصد تأمین نیاز آبی گیاه و در روش قطره‌ای به ترتیب با میانگین ۱۸۲ و ۱۷۹ عدد و در روش جویچه‌ای با میانگین ۱۸۰ و ۱۷۷ عدد به دست آمد (شکل ۵). تنش آبی در مرحلهٔ تشکیل دانه، سبب پوک شدن غلاف در بعضی از بوته‌ها شده که نتیجهٔ آن کاهش تعداد دانه در بوته است (پرابهو و همکاران، ۲۰۱۷).



	جنوبی	گیل
سال ۷۹	۵۴	۴۷
سال ۸۹	۵۴	۴۸

شکل ۴- تعداد غلاف در بوته در ارقام بادام‌زمینی



	قطره ای					جویچه ای				
	۲۵٪	۵۰٪	۷۵٪	۱۰۰٪	۱۲۵٪	۲۵٪	۵۰٪	۷۵٪	۱۰۰٪	۱۲۵٪
سال ۷۹	۳۱	۷۷	۱۲۰	۱۸۲	۱۰۹	۳۴	۶۸	۱۱۶	۱۸۰	۱۰۰
سال ۸۹	۳۱	۷۶	۱۱۷	۱۷۹	۱۰۷	۳۳	۶۸	۱۱۳	۱۷۷	۹۸

شکل ۵- اثر متقابل روش آبیاری و تامین نیازآبی گیاه بر تعداد دانه در بوته

وزن صددانه

اثر سطوح مختلف تأمین نیازآبی در سطح یک درصد بر وزن صددانه معنی‌دار بود (جدول ۳) و بیشترین وزن صددانه در شرایط تأمین ۱۰۰ درصد نیاز آبی در سال ۹۷ با میانگین ۸۶/۶ گرم و در سال ۹۸ با میانگین ۸۵/۲ گرم به دست آمد (جدول ۴). در شرایط تأمین کامل نیاز آبی، رشد رویشی مناسب بوده و بادام‌زمینی به طور کامل وارد مرحله زایشی می‌شود که این امر موجب مساعد شدن شرایط برای غلاف‌های در حال پر شدن شده و به دنبال آن افزایش وزن دانه خواهد شد. مطالعات نشان داد که غلاف‌های در حال پر شدن نسبت به غلاف‌های تازه از نظر دریافت مواد غذایی در اولویت هستند و مواد غذایی بیشتری به آن‌ها اختصاص می‌یابد که نتیجه آن افزایش وزن دانه است (پرابهو و همکاران، ۲۰۱۷؛ عبدزادگوهری و همکاران، ۲۰۱۷). به‌طور کلی می‌توان اظهار داشت که بادام‌زمینی در زمان گلدهی و اوایل تشکیل غلاف نسبت به تنش رطوبت حساس است و هرگونه تنش آبی سبب عدم تکامل غلاف و دانه شده و نهایتاً وزن صد دانه کاهش می‌یابد.

درصد مغزدهی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تأمین نیاز آبی بر درصد مغزدهی در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). درصد مغزدهی در طی دو سال، در شرایط تأمین ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ درصد نیاز آبی، نسبت به شرایط ۲۵ و ۵۰ درصد دارای بیشترین مقدار بودند (جدول ۴) از این‌رو می‌توان این‌گونه بیان کرد که کاهش آب مورد نیاز در هنگام رشد، باعث کاهش تعداد غلاف در طول دوره رشد شده و این مقدار کاهش در میزان درصد مغزدهی در تنش ۲۵ درصد و ۵۰ درصد نیاز آبی گیاه، کاملاً مشهود بوده و باعث تشکیل تعداد کمتر دانه در غلاف شد؛ اما به تدریج با تأمین آب کافی و تغییر شرایط از تأمین ۷۵ درصد تا ۱۲۵ درصد نیاز آبی، کمبود مواد قابل انتقال در تیمار تنش آبی، جبران و موجب افزایش دانه در غلاف شد که نتیجه آن افزایش درصد مغزدهی بود. از طرفی، افزایش تعداد دانه در غلاف، میزان عملکرد را افزایش داد، اما گاهی در داخل غلاف‌ها تعداد دو تا چهار دانه وجود دارد که ممکن است موجب افزایش درصد مغزدهی نشود (ملکی و همکاران، ۱۳۹۵).

ارتباط آب مصرفی و عملکرد دانه

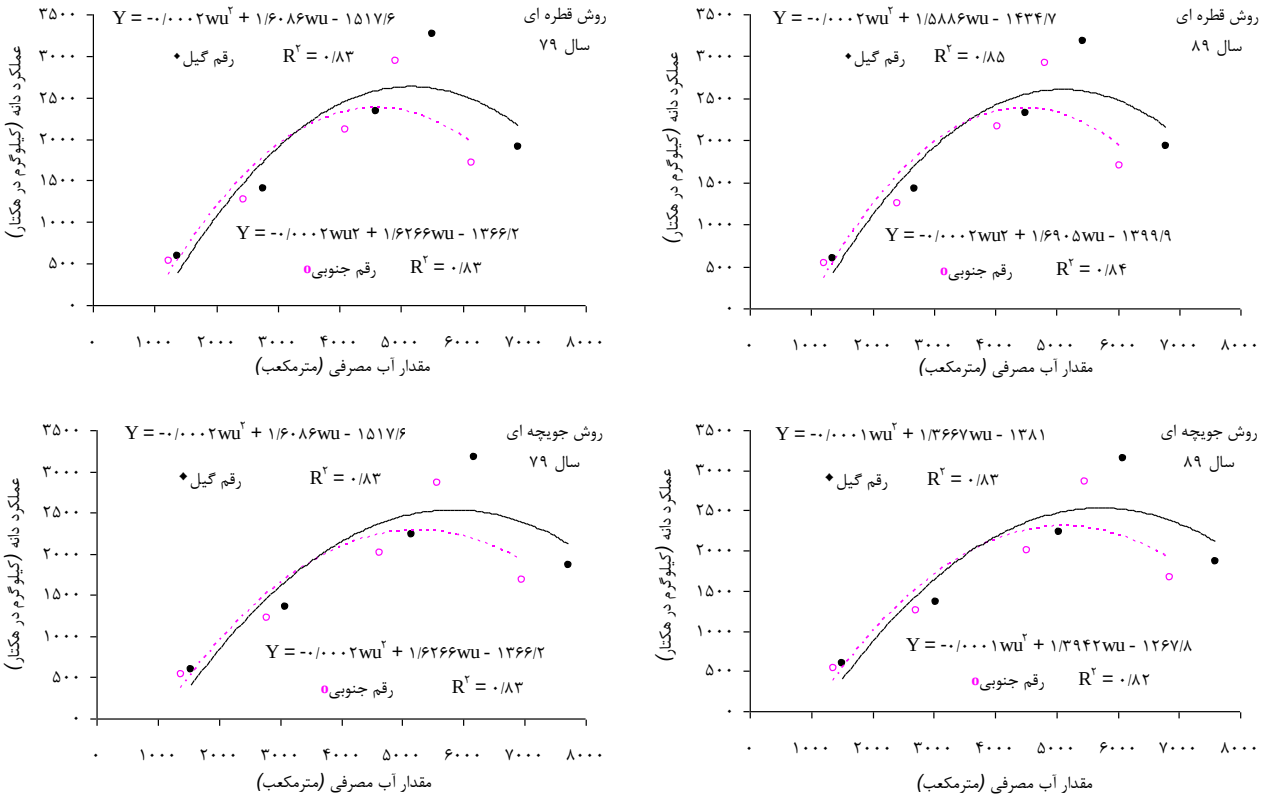
پتانسیل بادام‌زمینی در تشکیل گل و غلاف بسیار بالا است و دستیابی به این پتانسیل به تأمین نیاز آبی گیاه بستگی دارد. با افزایش آب مصرفی، میزان سایه-اندازی (کانوپی) گیاه بیشتر شده و بادام‌زمینی قادر خواهد بود که مخزن زایشی بزرگتری را تغذیه نماید. کاهش عملکرد در رقم جنوبی نسبت به گیل نشان داد که این رقم به تنش رطوبتی حساس بود و حداکثر عملکرد زمانی

حاصل شد که نیاز آبی گیاه به‌طور کامل تأمین گردید. نتایج نشان داد که در روش آبیاری قطره‌ای، در سال‌های ۹۷ و ۹۸، مقدار آب مصرفی در رقم گیل به ترتیب ۵۵۲۰ و ۵۴۴۲ مترمکعب در هکتار و در رقم جنوبی به ترتیب ۴۹۱۳ و ۴۸۱۵ مترمکعب در هکتار بود. مقدار آب مصرفی در روش جویچه‌ای، در سال‌های ۹۷ و ۹۸، رقم گیل به ترتیب با ۶۱۸۲ و ۶۰۹۶ مترمکعب در هکتار و در رقم جنوبی به ترتیب ۵۵۶۴ و ۵۴۷۱ مترمکعب در هکتار بود (جدول ۵).

در هر دو روش آبیاری قطره‌ای و جویچه‌ای، میزان عملکرد تقریباً به صورت خطی افزایش داشت؛ اما با افزایش آبیاری و بیش از حد کفایت، شیب رابطه عملکرد با آب مصرفی، به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافت (شکل ۶) و موجب خروج عناصر غذایی از محیط اطراف ریشهٔ و ایجاد پوسیدگی در آن و بروز بیماری‌های قارچی شد (عبدزادگوهری و صادقی پور، ۱۳۹۸) که در نهایت، روندی کاهشی بر میزان عملکرد دانه داشت.

جدول ۵ - مقدار آب مصرفی در تأمین نیازهای‌آبی مختلف بر دو رقم بادام‌زمینی در دو روش آبیاری قطره‌ای و سطحی

روش آبیاری	تامین نیاز آبی	رقم	مقدار آب مصرفی		روش آبیاری	تامین نیاز آبی	رقم	مقدار آب مصرفی	
			سال ۹۷	سال ۹۸				سال ۹۷	سال ۹۸
روش قطره‌ای	٪۲۵	گیل	۱۳۸۰	۱۳۵۶	روش سطحی	٪۲۵	گیل	۱۵۴۶	۱۵۱۶
		جنوبی	۱۲۲۸	۱۲۰۸			جنوبی	۱۳۹۱	۱۳۶۹
	٪۵۰	گیل	۲۷۶۰	۲۶۹۳		٪۵۰	گیل	۳۰۹۱	۳۰۳۱
		جنوبی	۲۴۵۷	۲۴۱۰			جنوبی	۲۷۸۲	۲۷۲۰
	٪۷۵	گیل	۴۵۹۵	۴۵۰۵		٪۷۵	گیل	۵۱۴۷	۵۰۴۶
		جنوبی	۴۰۹۰	۴۰۳۲			جنوبی	۴۶۳۲	۴۵۲۹
	٪۱۰۰	گیل	۵۵۲۰	۵۴۴۲		٪۱۰۰	گیل	۶۱۸۲	۶۰۹۶
		جنوبی	۴۹۱۳	۴۸۱۵			جنوبی	۵۵۶۴	۵۴۷۱
	٪۱۲۵	گیل	۶۸۹۹	۶۷۸۳		٪۱۲۵	گیل	۷۷۲۷	۷۵۹۸
		جنوبی	۶۱۴۰	۶۰۳۷			جنوبی	۶۹۵۴	۶۸۵۸



شکل ۶- ارتباط آب مصرفی و عملکرددانه در دو رقم بادام‌زمینی تحت روش‌های آبیاری قطره‌ای و جویچه‌ای در سال‌های ۹۷ و ۹۸

ضرایب همبستگی ساده صفات زراعی و رگرسیون گام به گام

در این پژوهش، همبستگی صفات اندازه‌گیری شده با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون انجام گرفت. نتایج نشان داد که عملکرد دانه در سال‌های مورد مطالعه دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار در سطح یک درصد با صفات، تعداد غلاف در بوته (در سال ۹۷ و ۹۸ به ترتیب با $r=۰/۹۸۰^{**}$ و $r=۰/۹۸۳^{**}$)، تعداد دانه در بوته (در سال اول و دوم به ترتیب با $r=۰/۹۸۱^{**}$ و $r=۰/۹۸۰^{**}$) و وزن صددانه (با $r=۰/۸۹۵^{**}$ و $r=۰/۹۰۱^{**}$) داشت (جدول ۶) که با نتایج تحقیقات (شوبا و همکاران،۲۰۱۲؛ پرابهو و همکاران، ۲۰۱۷) یکسان است. در پژوهشی، همبستگی مثبت و معنی‌داری از عملکرد دانه در بادام‌زمینی با تعداد دانه‌در بوته ($r=۰/۵۴۷^{**}$) و تعداد غلاف‌در بوته ($r=۰/۸۹۱^{**}$) گزارش شده است (عبدزادگوهری و همکاران، ۱۳۹۶). نتایج تحقیقی در بادام‌زمینی نشان داد که صفت تعداد غلاف در بوته با عملکرددانه بادام‌زمینی همبستگی مثبت و معنی‌داری ($r=۰/۸۱۰^{*}$) دارد (پرابهو و همکاران، ۲۰۱۵). درصد مغزدهی اثری بر عملکرد ندارد و هرچه وزن دانه‌ها کمتر باشد، وزن دانه در غلاف کاهش یافته و باعث کاهش نسبت وزن دانه به غلاف می‌شود.

جهت شناخت مهمترین صفات زراعی مؤثر در تشکیل دانه و محاسبه میزان تأثیر آن‌ها در عملکرد دانه از رگرسیون گام به گام استفاده شد. برای تشکیل معادلهٔ رگرسیونی خطی، عملکرد دانه به عنوان متغیر وابسته و سایر صفات به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که در سال ۹۷، صفت تعداد دانه در بوته و در سال ۹۸، صفت تعداد غلاف در بوته به ترتیب ۹۸/۱ و ۹۸/۳ درصد از تغییرات موجود در عملکرد دانه را توجیه نمودند. (جدول ۷). این صفات، مهم‌ترین عوامل مؤثر بر عملکرد دانه در بادام‌زمینی‌اند که تأمین نیاز آبی-گیاه و انتخاب روش آبیاری باید متناسب با افزایش تعداد پگ در مرحله گل‌دهی و افزایش تعداد دانه در مرحله پرشدن غلاف‌ها باشد (پرابهو و همکاران، ۲۰۱۵).

جدول ۶- ضرایب همبستگی ساده صفات زراعی دو رقم بادام‌زمینی در شرایط تأمین نیاز آبی گیاه و روش‌های آبیاری

صفات‌زراعی	عملکرد دانه		تعداد غلاف در بوته		تعداد دانه در بوته		وزن صددانه	
	سال ۹۷	سال ۹۸	سال ۹۷	سال ۹۸	سال ۹۷	سال ۹۸	سال ۹۷	سال ۹۸
عملکرد دانه	۱							
تعداد غلاف در بوته	۰/۹۸۰**	۰/۹۸۳**	۱	۱				
تعداد دانه در بوته	۰/۹۸۱**	۰/۹۸۰**	۰/۹۹۹**	۰/۹۹۸**	۱	۱		
وزن صددانه	۰/۸۹۵**	۰/۹۰۱**	۰/۹۰۳**	۰/۹۰۲**	۰/۹۰۰**	۰/۸۹۹**	۱	۱
درصدمغزدهی	۰/۲۴۸	۰/۰۳۱	۰/۲۰۱	۰/۰۵۲	۰/۲۰۰	۰/۰۵۴	۰/۲۴۷	۰/۰۴۳

**,* به ترتیب معنی‌دار در سطح یک و پنج درصد

جدول ۷- نتایج رگرسیون گام به گام بین صفت عملکرد محصول (متغیر وابسته Y) و سایر صفات (مستقل X)

سال	صفات مورد مطالعه	ضریب همبستگی	ضریب تعیین	ضریب تعیین اصلاح شده	خطای استاندارد شده	معادله
۱۳۹۷	تعداد دانه در بوته (x)	۰/۹۸۱	۰/۹۶۲	۰/۹۶۱	۱۶۷/۱۵۳۴۷	Y=۱۳۶/۳۷۶+۱۶/۱۸۳x
۱۳۹۸	تعداد غلاف در بوته (x)	۰/۹۸۳	۰/۹۶۶	۰/۹۶۵	۱۵۶/۱۶۳۵۱	Y=۱۱۰/۲۱۴+۳۲/۸۱۱x

نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر، برررسی روش‌های آبیاری بر عملکرد بادام‌زمینی نشان داد که روش قطره‌ای نسبت به روش جویچه‌ای در سال‌های ۹۷ و ۹۸ به ترتیب، افزایش ۳/۱ و ۲/۸ درصدی داشت. اثرات متقابل آبیاری و رقم نشان داد که کاهش مصرف آب در تیمار تنش، موجب کاهش عملکرد آب در این تیمارها نسبت به تیمار فاقد تنش گردید و بیشترین عملکرد دانه با تأمین ۱۰۰

درصد آب مورد نیاز گیاه، برای هر دو رقم حاصل شد که در این میان، سهم رقم گیل نسبت به رقم جنوبی بیشتر و در سال‌های اول و دوم به ترتیب با افزایش ۱۱/۱ و ۹/۴ درصدی همراه بود. همبستگی صفات در سال‌های مورد نشان‌دهنده همبستگی مثبت و معنی‌دار عملکرد دانه در سطح ۱ درصد با صفات، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته و وزن صددانه بود. رگرسیون گام به گام بین صفت عملکرد دانه با سایر صفات نشان داد که در سال ۹۷، صفت تعداد دانه در بوته و در سال ۹۸، صفت تعداد غلاف در بوته به ترتیب ۹۸/۱ و ۹۸/۳ درصد از تغییرات موجود در عملکرد دانه را توجیه نمودند. به طور کلی و با توجه به نتایج، رقم گیل با روش آبیاری قطره‌ای و تأمین ۱۰۰ درصد نیاز آبی (میانگین آب مصرفی ۵۴۸۱ مترمکعب در هکتار) به عنوان مناسب‌ترین رقم بادام‌زمینی جهت کشت در منطقه مورد مطالعه پیشنهاد می‌شود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از معاون پژوهش و فناوری دانشگاه آزاد واحد اسلامشهر خانم دکتر سهرابی و رئیس باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلامشهر، خانم دکتر فتوحی و کارشناس باشگاه، سرکار خانم محمودی به جهت حمایت در اجرای این طرح پژوهشی، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

فهرست منابع

۱. اکبری نودهی، ا. ۱۳۹۶. تاثیر تنش خشکی در مراحل مختلف رشد بر عملکرد و راندمان مصرف آب ذرت. نشریه مدیریت آب و آبیاری. سال ۷. شماره ۲. ۳۰۵-۳۱۸.

۲. بابازاده، ح. عبدزادگوهری، ع. و آ. خنک. ۱۳۹۶. اثر مقادیر مختلف آب و کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد بادام‌زمینی. نشریه پژوهش آب در کشاورزی. جلد۳۱. شماره۴. ۵۷۱-۵۸۴.

۳. حقیقتی، ب. برومندنسب، س. و ع.ع. ناصری. ۱۳۹۴. تأثیر مدیریت‌های مختلف کم‌آبیاری در روش‌آبیاری جویچه‌ای و قطره‌ای نواری بر عملکرد سیب‌زمینی و بهره‌وری آب. نشریه پژوهش آب در کشاورزی. ب. جلد ۲۹. شماره۲. ۱۸۱-۱۹۳.

۴. رضایی‌استخرویه، ر. ایراندوست، م. و م. کامبخش. ۱۳۹۵. تأثیر کم‌آبیاری بر بهره‌وری مصرف آب، عملکرد و اجزای آن در گیاه پنبه رقم ورامین. نشریه مدیریت آب و آبیاری. دوره ۶. شماره۲. ۲۰۶-۲۱۶.

۵. عبدزادگوهری، ع. ۱۳۸۸. بررسی تاثیر مدیریت آبیاری و کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه بادام-زمینی در استان گیلان. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد آبیاری و زهکشی. دانشکده کشاورزی و مهندسی علوم‌آب. دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر. ۹۹ صفحه.

۶. عبدزادگوهری، ع. امیری، ا. بابازاده، ح. و ح. صدقی. ۱۳۹۶. تخمین تابع تولید ارقام بادام‌زمینی در سطوح مختلف آب آبیاری و شوری. نشریه مدیریت آب و آبیاری. دوره ۷. شماره ۱. ۸۷-۱۰۴.

۷. عبدزادگوهری، ع. امیری، ا. بابازاده، ح. و ح. صدقی. ۱۳۹۷. اثر شوری و مدیریت آبیاری بر عملکرد و کارایی مصرف آب در ارقام بادام‌زمینی. نشریه تحقیقات آب و خاک ایران. دوره ۴۹. شماره ۲. ۳۲۹-۳۴۰.

۸. عبدزادگوهری، ع و ا. امیری. ۱۳۹۷. تابع تولید و بهره‌وری مصرف آب گیاه بادام‌زمینی (رقم گیل) در شرایط آبیاری و افزودن کود نیتروژن. نشریه پژوهش آب در کشاورزی. جلد۳۲. شماره۱. ۵۵-۶۶.

۹. عبدزادگوهری، ع. و ا. صادقی‌پور. ۱۳۹۸. مدیریت علف‌های هرز در مزارع بادام‌زمینی. انتشارات اندیشمندان پارس.تهران.

۱۰. ملکی، س. پیردشتی، ه. م. ن. صفرزاده ویشکایی. ۱۳۹۵. واکنش عملکرد و اجزای‌عملکرد بادام‌زمینی (*Arachis hypogaea L*) به کاربرد هم زمان آهن و گوگرد. نشریه تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی. دوره سوم، شماره اول. ۵۹-۷۴.

11. Abdzad Gohari, A. Babazadeh, H. Amiri, E. and Sedghi, H. 2017. Estimate of Peanut Production Function under Irrigated Conditions and Salinity. Polish Journal of Environmental Studies. 27 (4). 1503-1512.
12. Abou Kheira Abdrabbo, A. 2009. Macromanagement of deficit-irrigated peanut with sprinkler irrigation. Journal of Agriculture Water. 96.1409–1420.
13. Amiri, E., Abdzad Gohari A. and Mianabadi, A. 2015. Evaluation of water schemes for peanut, using CSM-CROPGRO-Peanut model. Archives of Agronomy and Soil Science. 61(10). 1439-1453.
14. Arunyanark, A., Jogloy, S., Akkasaeng, C., Vorasoot, N., Nageswara Rao, R.C., Wright, G.C. and Patanothai, A. 2009. Association between aflatoxin contamination and drought tolerance traits in peanut. Field Crops Research.114:14–22.
15. Carvalho m, .j. Vorasoot, n. Puppala, n., Muitia, a. and jogloy, S. 2017. Effects of terminal drought on growth, yield and yield components in Valencia peanut genotypes. 49 (3). 270-279.
16. El-Habbasha, S.F., Okasha, E.M., Abdelraouf, R.E. and Mohammed, A.S.H. 2014. Effect of pressured irrigation systems, deficit irrigation and fertigation rates on yield, quality and water use efficiency of groundnut. International Journal of Chemical Technology Research. 7(1). 475-487.
17. Frigman, A. 2004. Characterization of Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) in Northern Ghana. Pakistan Journal of Biological Sciences. 7 (5). 838-842.
18. Girdthai, T., Jogloy, S., Akkasaeng, C., Vorasoot, N., Wongkaew, S., Holbrook, C.C. and Patanothai, A. 2010. Heritability of, and genotypic correlations between, aflatoxin traits and physiological traits for drought tolerance under end of season drought in peanut (*Arachis hypogaea* L.). Field Crops Research, 118,169–176.
19. Lamb, M.C. Sorensen, R.B. Nuti, R.C. Rowland, D.L. Faircloth, W.H. Butts, C.L. and J.W. Dorner. 2010. Impact of Sprinkler Irrigation Amount on Peanut Quality Parameters. 37:100–105.
20. Pimratch S, Jogloy S, Vorasoot N, Toomsan B,Kesmala T, Patanothai A, and Holbrook, CC. 2010. Effects of drought on characters related to nitrogen fixation in peanut. Asian J. Plant Sci. 9: 402-413.
21. Prabhu, R., Manivannan, N. Mothilal A. and Ibrahim, S. M. 2017. Variability analysis for yield, yield attributes and resistance to foliar diseases in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Indian Journal of Pure and Applied Biosciences. 5: 206–214.
22. Prabhu, R., Manivannan, N., Mothilal A. and Ibrahim, S. M. 2015. Correlation coefficient analysis for yield and yield attributes in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Plant Archives. 15, 685–689.
23. Shoba, D., Manivannan N. and Vindhiyavarman, P. 2012. Correlation and path coefficient analysis in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Madras Agricultural Journal. 99: 18-20.
24. Sorensen. R.B. and C.L. Butts .2014. Peanut Response to Crop Rotation, Drip Tube Lateral Spacing, and Irrigation Rates with Deep Subsurface Drip Irrigation. Peanut Science. 41:111–119.
25. Sriranjitha, P., Ramulu, V. Jayasree G. and Narender Reddy, S. 2018. Growth, Yield and Water Use Efficiency of Groundnut under Drip and Surface Furrow Irrigation. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 7(9): 1371-1376.
26. Waseem, M., Kaleel, I., Mallikarjuna N. and Polisgowsar, B.S. 2018. Effect of micro sprinkler and surface irrigation on growth and yield of groundnut crop under raichur agro climatic conditions. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 7(1): 132-134.

Investigation of the Effect of Deficit Irrigation and Two Irrigation Methods on Yield and Yield Components of Two Peanut Cultivars

A. Abdzad Gohari[1]

Young Researchers and Elite Club, Islamshahr Branch, Islamic Azad University, Islamshahr, Iran.
abdzadgohari_a@yahoo.com

Received: September 2020, andAccepted: March 2021

Abstract

Knowing the appropriate cultivars and proper irrigation management is one of the most important factors affecting the growth and yield of peanut plant. The present study was conducted as split split plots in the form of a randomized complete block design with three replications, in 2018 and 2019 in Guilan Province. The main plot consisted of two methods of drip and furrow irrigation, and the sub-plots included supplying 125%, 100%, 75%, 50%, and 25% of water requirement, and the sub-sub-plot included two peanut cultivars Guil and Jonobi. The results of the study showed significant effect of irrigation method on seed yield (at $p<0.5$) and the effect of water supply on all measured traits (at $p<0.1$). The highest seed yield in 2018 and 2019 was observed in Guil cultivar with 100% water requirement of the plant with an average of 3221 and 3161 $kg.ha^{-1}$, respectively. In the two study years, annual averages of seed yields in drip irrigation (1808 and 1803 kg/ha) compared to the furrow method (1753 and 1754 kg/ha) showed an increase of 3.1% and 2.8%, respectively. The correlation between traits, showed a positive and significant effect between seed yield and number of pods per plant, number of seeds per plant, and 100-seed weight. Based on the results, for peanut cultivation in the study area, Guil cultivar with drip irrigation and providing 100% of water requirement (5481 m^3 of water/ha in this research) is recommended.

Keywords: Drip irrigation, Furrow method, Water Stress, Guil cultivar

[1]. Corresponding author: Islamic Azad University, Islamshahr, Iran